

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-226738

(43)Date of publication of application : 15.08.2000

(51)Int.Cl.

D01F 8/14
D04H 1/54

(21)Application number : 11-028200

(71)Applicant : JAPAN VILENE CO LTD
HITACHI MAXELL LTD
NISSHIN KIGYO KK

(22)Date of filing : 05.02.1999

(72)Inventor : DOHATA TOYOFUMI
SHIMONO NAOHIKO
KIMURA TETSUO
KOHAMA KYOICHI
NAKAGAWA KAZUNARI
ISHIZAKI SUSUMU

(54) CONJUGATE FIBER AND FIBROUS SHEET USING THE SAME CONJUGATE FIBER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a conjugate fiber bondable in only points where the mutual fibers intersect and suitable for production without forming into a filmy or a massive shape and without sticking to heated rolls or conveyors and a fibrous sheet using the conjugate fiber and excellent in air permeability, liquid permeability or resin impregnating properties.

SOLUTION: This conjugate fiber contains a crystalline resin and an amorphous copolyester containing 1,4-cyclohexanedimethanol as a diol component. The amorphous copolyester occupies at least a part of the fiber surface. The conjugate fiber is contained in the fibrous sheet.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.01.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-226738

(P2000-226738A)

(43)公開日 平成12年8月15日(2000.8.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコト*(参考)
D 0 1 F 8/14		D 0 1 F 8/14	Z 4 L 0 4 1
D 0 4 H 1/54		D 0 4 H 1/54	A 4 L 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-28200

(22)出願日 平成11年2月5日(1999.2.5)

(71)出願人 000229542
日本バイリーン株式会社
東京都千代田区外神田2丁目14番5号

(71)出願人 000005810
日立マクセル株式会社
大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(71)出願人 599016800
日新企業株式会社
東京都千代田区神田鍛冶町3-3

(74)代理人 100102370
弁理士 熊田 和生

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 複合繊維及びこの複合繊維を用いた繊維シート

(57)【要約】

【課題】 フィルム状や塊状になることなく、繊維同士が交差する点でのみ接着することができ、しかも加熱ロールやコンベアに付着することのない、製造上好適な複合繊維を提供すること、及びこの複合繊維を使用した通気性、通液性或いは樹脂含浸性に優れる繊維シートを提供すること。

【解決手段】 本発明の複合繊維は、結晶性樹脂と、ジオール成分として1,4-シクロヘキサジメタノールを含む非晶性共重合ポリエステルとを含む複合繊維であり、前記非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めているものである。また、本発明の繊維シートは上記の複合繊維が含まれているものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 結晶性樹脂と、ジオール成分として1, 4-シクロヘキサジメタノールを含む非晶性共重合ポリエステルを含む複合繊維であり、前記非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めていることを特徴とする複合繊維。

【請求項2】 非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の全部を占めていることを特徴とする、請求項1記載の複合繊維。

【請求項3】 非晶性共重合ポリエステルが温度50℃～90℃の範囲内のガラス転移温度を有することを特徴とする、請求項1又は請求項2記載の複合繊維。

【請求項4】 請求項1～請求項3のいずれかに記載の複合繊維が含まれていることを特徴とする繊維シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は複合繊維及びこの複合繊維を用いた繊維シートに関する。

【0002】

【従来の技術】 繊維シート、例えば不織布は繊維が個々に分散した状態で接着されていたり、互いに絡合された構造を有し、繊維間に多くの空隙が存在しているため、例えば、通気性材料、通液性材料、或いは樹脂含浸材料として好ましいものである。そのため、液体や気体の濾過材、電池用セパレーター、FRP（繊維強化プラスチック）用オーバーレイ材、ティーバック、粉末状の乾燥剤や脱臭剤などの袋として使用することができる。

【0003】 不織布をこのような各種用途に使用する場合、不織布にある程度の強度が必要であるため、不織布を構成する繊維同士を固定する必要がある。この固定手段の1つとして、熱により接着性を有する繊維（以下、「熱接着性繊維」という）を接着する方法がある。この熱接着性繊維としては、高融点樹脂成分（芯成分）をこの高融点樹脂成分の融点よりも低い融点を有する樹脂成分、又は非晶性樹脂成分（鞘成分）で被覆した、いわゆる芯鞘繊維が一般的である。この低融点樹脂成分としては、ポリエチレンやポリプロピレンが、また非晶性樹脂成分としては、酸成分としてイソフタレートを含む共重合ポリエステルが広く使用されている。しかしながら、これらの熱接着性繊維は、熱により接着する際に、熔融や軟化により流動し易く、加熱と同時に加圧するとフィルム状になり、不織布の通気性、通液性、或いは樹脂含浸性を低下させてしまう。そのため、熱風により接着することも考えられたが、この場合であっても繊維同士の交点で塊状になってしまい、上記同様の問題を有するものであった。更には、加熱により流動した樹脂が加熱ロールやコンベアに付着してしまうため、しばしば不織布の生産を停止して掃除する必要があり、製造上も問題のあるものであった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はこれらの問題を解決するためになされたものであり、フィルム状や塊状になることなく、繊維同士が交差する点でのみ接着することができ、しかも加熱ロールやコンベアに付着することのない、製造上好適な複合繊維を提供することを目的とする。また、この複合繊維を使用した通気性、通液性、或いは樹脂含浸性に優れた繊維シートを提供することを目的とする。

【0005】

10 【課題を解決するための手段】 本発明の複合繊維は、結晶性樹脂と、ジオール成分として1, 4-シクロヘキサジメタノールを含む非晶性共重合ポリエステルを含む複合繊維であり、前記非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めているものである。このように、本発明の複合繊維は非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めており、この非晶性共重合ポリエステルは接着時に軟化しても流動性を生じないため、接着時にフィルム化したり、塊状になることはな

20 ない。また、この非晶性共重合ポリエステルは粘着性がないため、加熱ロールやコンベアに付着することのない、製造上好適なものである。

【0006】 本発明の繊維シートは上記の複合繊維が含まれているものであるため、通気性、通液性、或いは樹脂含浸性に優れたものである。

【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の複合繊維は1, 4-シクロヘキサジメタノールを含む非晶性共重合ポリエステルを繊維表面に含んでいるため、接着時に流動性を生じず、フィルム化したり、塊状になることがない。また、粘着性が低く、加熱ロールやコンベアに付着することのない製造上も好適なものである。更に、（1）接着温度が広く、接着工程の制御が容易である、（2）繊維同士の交点のみで接着できるため柔軟性に優れている、などの効果を奏するものである。

【0008】 本発明において「非晶性」とは、JIS K 7121-1987に規定される熱流動示差走査熱量測定（DSC、昇温速度10℃/分）により得られるDSC曲線中に、ガラス転移温度以外のピークを実質的に示さないことを意味する。なお、本発明において「ガラス転移温度」は、JIS K 7121-1987に規定されるガラス転移温度の求め方により得られる値をいう。

【0009】 本発明の非晶性共重合ポリエステルは、テレフタル酸、イソフタル酸或いは1, 4-シクロヘキサジカルボン酸の中から選ばれる少なくとも1種類のジカルボン酸成分と、1, 4-シクロヘキサジメタノールとエチレングリコール及び／又はジエチレングリコールの少なくとも2種類以上からなるジオール成分から構成されている。

【0010】 好ましい非晶性共重合ポリエステルは、ガラス転移温度が50℃～90℃の範囲内にある、実質的にテ

レフタル酸からの反復単位からなるジカルボン酸成分と、実質的にエチレングリコール60～80モル%（ジオール成分全体に対して）と1，4-シクロヘキサジメタノール20～40モル%（ジオール成分全体に対して）からの反復単位からなるジオール成分とを含んでいる。このように、非晶性共重合ポリエステルのガラス転移温度が50℃以上であれば、熱接着時に流動することなく、また90℃以下であれば、接着強度に優れている。

【0011】この非晶性共重合ポリエステルは米国特許第2,901,466号に記載されているような方法によって製造することができるし、市販（例えば、イーストマン・ケミカル・プロダクツ社製、E a s t a r P E T G コポリエステル6763）されているため容易に入手することができる。

【0012】本発明の複合繊維には上述のような非晶性共重合ポリエステル以外に結晶性樹脂が含まれているため、接着の際に収縮することなく、しかも非晶性共重合ポリエステルのみからなる繊維にはない優れた強度を有するものである。

【0013】本発明における「結晶性」とは、J I S K 7121-1987に規定される熱流束示差走査熱量測定（DSC、昇温速度10℃/分）により得られるDSC曲線中に、ガラス転移温度以外のピークを有することを意味する。

【0014】この結晶性樹脂は上述のような働きのために、非晶性共重合ポリエステルのガラス転移温度よりも10℃以上高い（好ましくは20℃以上高い、より好ましくは30℃以上高い）融点を有し、熔融紡糸できるものであるのが好ましい。より具体的には、ポリエチレン（例えば、高密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、共重合ポリエチレンなど）、ポリプロピレン（例えば、ポリプロピレン、共重合ポリプロピレンなど）、ポリアミド（例えば、ナイロン6、ナイロン66、ナイロン系共重合体など）、ポリエステル（例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート系共重合体、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート系共重合体、ポリグリコール酸、グリコール酸系共重合体、ポリ乳酸、乳酸系共重合体など）など1種類以上使用することができる。

【0015】本発明の複合繊維の結晶性樹脂と非晶性共重合ポリエステルとの体積比率は、10:90～90:10であるのが好ましい。結晶性樹脂の比率が10体積%未満であると、複合繊維の接着時に収縮しやすく、また強度的にも劣る場合があり、他方、結晶性樹脂の比率が90体積%を越えると、非晶性共重合ポリエステルの比率が低くなり過ぎて、接着強度が低く、十分な接着力を得られない場合があるため、より好ましい体積比率は30:70～70:30である。

【0016】本発明の複合繊維は非晶性共重合ポリエステルにより接着できるように、非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めている必要がある。好ましくは非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の50%以上を占めており、より好ましくは70%以上を占めており、最も好ましくは繊維表面の全部（100%）を占めている。

【0017】このように非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めている態様としては、例えば、繊維断面が貼り合わせ状、芯鞘状（偏芯状を含む）、多重バイメタル状、オレンジ状、海島状であることができる。これらの中でも、非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の全部を占めることのできる、芯鞘状（偏芯状を含む）又は海島状であるのが好ましい。なお、本発明の複合繊維の断面形状は円形である必要はなく、非円形（例えば、楕円状、長円状、T状、Y状、+状、多角形状など）であっても良い。また、芯鞘状（偏芯状を含む）又は海島状の複合繊維の芯成分又は島成分の断面形状も円形である必要はなく、非円形（例えば、楕円状、長円状、T状、Y状、+状、多角形状など）であっても良い。更に、繊維の長さ方向に連続又は不連続の中空部分（樹脂が存在していない部分）を有する複合繊維であっても良い。

【0018】なお、本発明の複合繊維を構成する結晶性樹脂及び／又は非晶性共重合ポリエステル中に、吸湿剤、艶消し剤、顔料、難燃剤、安定剤、帯電防止剤、着色剤、染色剤、導電剤、親水化剤、脱臭剤、或いは抗菌剤などの機能性物質を混合し、各種機能を付加することもできる。

【0019】また、本発明の複合繊維の繊度は特に限定するものではないが、0.5～100デニール程度が適当である。また、複合繊維の繊維長は特に限定するものではないが、乾式不織布用途に使用する場合には、25～160mm程度が適当であり、湿式不織布用途に使用する場合には、0.5～25mm程度が適当である。

【0020】このような本発明の複合繊維は、常法の複合紡糸装置を利用することにより容易に紡糸することができる。例えば、ポリエチレンテレフタレートと、レフタル酸からの反復単位からなるジカルボン酸成分とエチレングリコール60～80モル%（ジオール成分全体に対して）と1，4-シクロヘキサジメタノール20～40モル%（ジオール成分全体に対して）からの反復単位からなるジオール成分とを含む非晶性共重合ポリエステルを鞘成分とする複合繊維を紡糸する場合、熔融紡糸温度を270～350℃、好ましくは280～320℃に設定することにより容易に紡糸できる。

【0021】このように複合紡糸された未延伸糸は非晶性共重合ポリエステルのガラス転移温度以上、結晶性樹脂の融点以下の温度で2～10倍延伸して、繊度0.5～100デニール程度の複合繊維を製造することができる。

なお、この複合繊維を乾式不織布の原料として、又は紡績糸として使用する場合には、機械的に又は熱的に5～50個/インチ程度の巻縮を付与するのが好ましい。

【0022】本発明の繊維シートには上述の複合繊維が含まれているため、通気性、通液性、或いは含浸性に優れるものである。また、本発明の複合繊維は非晶性共重合ポリエステルによって接着できるものであるが、この接着は同種の非晶性共重合ポリエステル同士でなければその接着力は小さいため、本発明の繊維シートにおいては、
10 上述のような複合繊維が50mass%以上含まれているのが好ましく、60mass%以上含まれているのがより好ましく、70mass%含まれているのが最も好ましい。

【0023】本発明の複合繊維以外の繊維としては、用途によって適宜、通常の繊維を使用することができる。例えば、ガラス繊維や炭素繊維などの無機繊維、絹、羊毛、綿、麻などの天然繊維、レーヨン繊維などの再生繊維、アセテート繊維などの半合成繊維、ポリアミド繊維、ポリビニルアルコール繊維、アクリル繊維、ポリエステル繊維、ポリ塩化ビニル系繊維、ポリ塩化ビニリデン繊維、
20 ポリウレタン繊維、ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維、ポリメチルペンテン繊維、芳香族ポリアミド繊維、又は2種類以上の樹脂成分からなり、巻縮発現性、熱接着性、或いは分割性を有する複合繊維などの合成繊維を使用できる。前述のように、本発明の複合繊維は同種の非晶性共重合ポリエステル同士でなければその接着力は小さいため、繊維シートの強度をより必要とする場合には、本発明の複合繊維を構成する結晶性樹脂の融点よりも低い融点を有する接着成分を含む熱接着性繊維を含ませても良い。

【0024】本発明の繊維シートは常法により製造することができる。例えば、上述のような複合繊維を使用した不織布は、次のようにして製造することができる。まず、
30 上述のような複合繊維を含む繊維ウェブを形成する。この繊維ウェブの形成方法としては、例えば、カード法、エアレイ法、スパンボンド法、メルトブロー法などの乾式法や、湿式法などがある。なお、繊維ウェブの形成方法によって繊維長が異なり、前者の乾式法により形成する場合（スパンボンド法、メルトブロー法を除く）には、25～160mm長程度の繊維を使用し、後者の湿式法により形成する場合には、0.5～25mm長程度の繊維を使用する。また、これら繊維ウェブを形成した後、製法の異なる繊維ウェブを積層するなど、種類の異なる繊維ウェブを積層しても良い。

【0025】次いで、この繊維ウェブを構成する繊維同士を結合して不織布を得ることができる。例えば、繊維ウェブを構成する複合繊維の非晶性共重合ポリエステルを熱接着させて、不織布を製造することができる。この複合繊維の非晶性共重合ポリエステルの接着は、加熱加圧下
40 で実施することもできるし、無圧下で熱風などにより実

施することもできるし、無圧下で加熱した後に加圧して実施することもできる。なお、加熱温度は非晶性共重合ポリエステルのガラス転移温度以上（より好ましくは、非晶性共重合ポリエステルのガラス転移温度よりも10℃以上高い温度）、かつ結晶性樹脂の融点以下（より好ましくは結晶性樹脂の融点よりも10℃以上低い）の温度であるのが好ましい。また、加圧する場合の線圧力は、加熱加圧する場合であっても、加熱後に加圧する場合であっても、5～200N/cm程度であるのが好ましい。

【0026】なお、不織布の結合は複合繊維の非晶性共重合ポリエステルの接着以外に、ニードルや流体流（例えば、水流）による絡合、熱接着性繊維（例えば、ポリエチレンを少なくとも繊維表面に含む繊維）による接着、エマルジョン、ラテックス或いは溶液状のバインダーによる接着などにより実施することもできる。また、これらの結合手段を併用することもできる。なお、ニードルや流体流（例えば、水流）による絡合を併用する場合には、複合繊維の非晶性共重合ポリエステルの接着の前に絡合するのが好ましい。

【0027】本発明の繊維シートには、上述の複合繊維が含まれているため、通気性、通液性或いは含浸性に優れている。また、本発明の繊維シートを2枚重ねて、或いは繊維シート間に粉体などの固体を挟んだ後に、加熱（必要であれば加圧）することにより、繊維シートの本来有する通気性、通液性、或いは樹脂含浸性を維持したまま、
50 一体化することができる。そのため、本発明の繊維シートは通気性、通液性、或いは樹脂含浸性を必要とする用途に好適に使用することができ、例えば、液体や気体の濾過材、電池用セパレーター、FRP（繊維強化プラスチック）用オーバーレイ材、ティーバック、粉末状の乾燥剤や脱臭剤などの袋などとして好適に使用できるものである。

【0028】以下に、本発明の実施例を記載するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。なお、引張強度は幅50mmの不織布を引張り強さ試験機（オリエンテック製、テンシロンUTM-III-100）に固定（チャック間の距離：100mm）し、引張り速度300mm/分で測定した値をいう。

【0029】

【実施例】実施例1

芯鞘繊維を生産するための公知の複合紡糸装置を使用し、鞘成分として、1,4-シクロヘキサジメタノールを約31モル%（ジオール成分全体に対して）含むポリエチレンテレフタレート非晶性共重合ポリエステル（ガラス転移温度：81℃、イーストマン・ケミカル・プロダクツ社製、Eastar PETGコポリエステル6763）を、他方、芯成分として、ポリエチレンテレフタレート（融点：256℃）を温度290℃でノズルから押し出し（鞘成分と芯成分との複合体積比50：

50)、繊度5.5デニールの巻き取り糸を得た。次いで、この巻き取り糸を85℃の熱水中で3倍延伸し、巻縮数21個/インチで巻縮を与えた後、温度70℃で熱処理して芯鞘型複合繊維を製造した。次いで、この芯鞘型複合繊維を裁断して、繊度2デニール、長さ51mmの芯鞘型複合短繊維を製造した。この芯鞘型複合短繊維は繊維表面を100%鞘成分が占め、芯成分と鞘成分とが同芯円状に配置した、断面円形のものであった。また、芯成分の断面形状も円形であった。

【0030】次いで、この芯鞘型複合短繊維を100mass%使用し、カード機により開繊して繊維ウェブを形成した。次いで、この繊維ウェブを温度140℃、圧力40N/cm²に設定された熱処理機により熱処理をして、芯鞘型複合短繊維の鞘成分同士を接着させて、面密度40g/m²、厚さ0.15mmの接着不織布を製造した。この接着不織布の引張強度は55N/50mm幅で、実用に充分耐えるものであった。また、この接着不織布の表面を電子顕微鏡により観察したが、芯鞘型複合短繊維はフィルム化も、塊状にもなることなく接着しているのが観察された。なお、接着不織布を製造する際の熱処理によって繊維ウェブがほとんど収縮することがなく、また、熱処理機のロールは汚れることがなかったため、メンテナンス性に非常に優れていた。

【0031】実施例2

芯成分として、ポリプロピレン（融点：165℃）を使用したこと以外は、実施例1と全く同様にして、繊度6デニールの巻き取り糸を得た。次いで、この巻き取り糸を85℃の熱水中で2.8倍延伸し、巻縮数20個/インチで巻縮を与えた後、温度70℃で熱処理して芯鞘型複合繊維を製造した。次いで、この芯鞘型複合繊維を裁断して、繊度2.2デニール、長さ51mmの芯鞘型複合短繊維を製造した。この芯鞘型複合短繊維は繊維表面を100%鞘成分が占め、芯成分と鞘成分とが同芯円状に配置した、断面円形のものであった。また、芯成分の断面形状も円形であった。

【0032】次いで、この芯鞘型複合短繊維を100mass%使用し、カード機により開繊して繊維ウェブを形成した。次いで、この繊維ウェブを温度140℃に設定された熱処理機（無圧下）により熱処理をして、芯鞘型複合短繊維の鞘成分同士を接着させて、面密度20g/m²、厚さ0.30mmの接着不織布を製造した。この接着不織布の引張強度は12N/50mm幅で、実用に充分耐えるものであった。また、この接着不織布の表面を電子

顕微鏡により観察したが、芯鞘型複合短繊維はフィルム化も、塊状にもなることなく接着しているのが観察された。なお、接着不織布を製造する際の熱処理によって繊維ウェブがほとんど収縮することがなく、また、熱処理機のコンベアは汚れることがなかったため、メンテナンス性に非常に優れていた。

【0033】実施例3

実施例1と同様に作成した芯鞘型複合短繊維を100mass%使用し、カード機により開繊して繊維ウェブを形成した。次いで、この繊維ウェブを温度160℃に設定された熱処理機（無圧下）で熱処理をして、芯鞘型複合短繊維の鞘成分同士を接着させて、面密度20g/m²、厚さ0.17mmの接着不織布を製造した。この接着不織布の引張強度は32N/5cmであった。

【0034】また、この接着不織布2枚を重ねた後、温度150℃、圧力40N/cm²に設定された熱処理機により熱処理を実施して、接着不織布同士を貼り合わせて一体化した（一体化後の厚さ：0.08mm）。この一体化不織布の一端を手にとって各々の不織布に分離するように引っ張ったが、不織布が破壊され、接着強度は充分であった。また、一体化不織布の通気度は103cc/cm²/秒（フラジール型通気度試験機を使用し、水頭差1/2インチでの値）であり、良好な値を示した。また、一体化不織布の表面を電子顕微鏡により観察したが、芯鞘型複合短繊維はフィルム化も、塊状にもなることなく接着しているのが観察された。

【0035】

【発明の効果】 本発明の複合繊維は、非晶性共重合ポリエステルが繊維表面の少なくとも一部を占めており、この非晶性共重合ポリエステルは接着時に軟化しても流動性を生じないため、接着時にフィルム化したり、塊状になることはない。また、この非晶性共重合ポリエステルは粘着性がないため、加熱ロールやコンベアに付着することのない、製造上好適なものである。更に、（1）接着温度が広く、接着工程の制御が容易である、（2）繊維同士の交点のみで接着できるため柔軟性に優れている、などの効果を奏するものである。

【0036】本発明の繊維シートは上記の複合繊維が含まれているため、通気性、通液性或いは含浸性に優れたものである。また、本発明の繊維シートを2枚重ねて接着一体化しても、本来繊維シートの有する通気性、通液性、或いは含浸性を損なうことなく一体化できるものである。

フロントページの続き

(72)発明者 道畑 豊文

茨城県猿島郡総和町大字北利根7番地 日本バイリーン株式会社内

(72)発明者 下野 直彦

茨城県猿島郡総和町大字北利根7番地 日本バイリーン株式会社内

(72)発明者 木村 哲夫
茨城県猿島郡総和町大字北利根 7 番地 日
本バイリーン株式会社内

(72)発明者 小浜 京一
大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 中川 和成
大阪府茨木市丑寅一丁目 1 番88号 日立マ
クセル株式会社内

(72)発明者 石崎 進
東京都千代田区神田鍛冶町 3 - 3 日新企
業株式会社内

F ターム(参考) 4L041 AA07 AA20 BA02 BA05 BA21
BA49 BA59 BC04 BD03 BD06
BD11 BD20 CA06 CA10 CA38
DD01 DD05 DD14 DD15
4L047 AA21 AA27 AA28 AB02 AB10
BA09 BB09 CB07 CB08 CC08
CC12

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.